

# **Analiza semnalului tranzitoriu în contextul mediilor de propagare de bandă largă**

**Denis STĂNESCU**

Canalele de bandă largă devin un domeniu de studiu interesant odată cu progresele tehnologice, atât în ceea ce privește echipamentele electronice, cât și procesarea datelor. În această teză, obiectivul principal este de a contribui la analiza semnalelor tranzitorii în canalele de propagare de bandă largă. Scopul acestei analize este de a le înțelege mai bine, precum și de a estima parametrii lor de descriere din perspectiva Machine Learning.

Au fost investigate diferite contexte aplicative, cu accent pe sistemele de transport și distribuție a energiei electrice și sistemele de comunicații de bandă largă. În ciuda diferențelor dintre considerentele fizice, propun un model matematic unic al semnalelor utilizate pentru analiza fenomenelor luate în considerare. Acest model se bazează pe o nouă formă de cuantificare a informațiilor din diagrama de fază, și anume metoda entropiei diagramei fazelor. Această metodă cuantifică distribuția spațială a vectorilor de reprezentare prin analiza a două dimensiuni de reprezentare pentru a evidenția informațiile de interes. Această abordare a fost comparată cu metodele clasice de analiză utilizate în prezent în aceste sisteme (analiza spectrogramelor, transformata wavelet, analiza statistică) și s-a dovedit a fi superioară.

În sistemele transport și distribuție a energiei electrice, această abordare aduce rezultate foarte bune în ceea ce privește detectarea semnalelor tranzitorii pe cablurile de transport și localizarea surselor de descărcare parțială. Mai mult, propun noi instrumente pentru investigarea caracteristicilor semnalului, și anume caracteristicile spațiale ale diagramei de fază. Prin intermediul acestora se realizează cu succes clasificarea fenomenelor tranzitorii, utilitatea acestor caracteristici fiind validată prin utilizarea algoritmilor de Machine Learning. În urma acestei clasificări, semnalele specifice defectelor de cablu (activități de descărcare parțială) sunt separate, iar prin utilizarea informațiilor date de cuantificarea efectelor de propagare folosind o metrică bazată pe entropia diagramei de fază, operația de localizare a sursei defectului este efectuată.

În sistemele de comunicații, entropia diagramei fazelor a reușit să caracterizeze și să evidențieze aspectele definatorii ascunse tehnicilor clasice de identificare și recunoaștere a tipului de modulație utilizat. Rezultatele în acest proces au o acuratețe extrem de mare, depășind valorile normale obținute prin metodele clasice. Lucrarea mea prezintă rezultatele experimentale folosind metodele teoretice propuse introduse de această teză. Rezultatele sunt comparate cu tehnicile clasice folosind algoritmi de Machine Learning pentru a putea arăta caracterul inovator și util al acestei abordări propuse.

Concluziile rezultate atât din perspectiva teoretică, cât și din experimentele desfășurate în aceste două medii diferite, precum și perspectivele acestei teze sunt prezentate la finalul tezei.